

Temat:

**Projekt modernizacji  
ul. Szerokiej  
w Zalesiu Górnym**

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

CPV:

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz  
wykonywania nawierzchni dróg

Inwestor:

**Gmina Piaseczno, ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno**

Jednostka  
Projektowa:

**HORYZONT - USŁUGI PROJEKTOWO INŻYNIERSKIE  
05-840 Brwinów, ul. St. Lilpopa 11a**

kwiecień 2015r.



SPIS SST:

D.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE  
D.01.01.01 TYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH  
D.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU  
D.01.02.04 ROZBIÓRKI  
D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH - KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I  
ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA  
D.03.02.01a REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH  
D.04.02.02 WARSTWA MROZOOCHRONNA (POSPÓŁKA)  
D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE  
D.05.01.01.NAWIERZCHNIA ŻWIROWA  
D-05.03.05A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA  
D-05.03.05B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA  
D.06.04.01 OCZYSZCZENIE, PROFILOWANIE I KOREKTA ROWÓW  
D-06.06.01POBOCZA Z TŁUCZNI KAMIENNEGO  
D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME  
D.07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE  
D.08.02.02 NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ  
D.08.00.00. ZIELEŃ



## **D.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. Wstęp**

#### **1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania robót drogowych związanych z przebudową ulicy

#### **1.1 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

#### **1.2 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi..

#### **1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową

##### **1.4.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

##### **1.4.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

##### **1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową.

**Wykonawca nie może wykorzystywać dla swoich celów błędów lub opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego.**

##### **1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Zamawiającego. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

##### **1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

##### **1.4.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

##### **1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców.

Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

##### **1.4.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

##### **1.4.9. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i

urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót

Wykonawca będzie utrzymywał roboty do czasu odbioru ostatecznego .

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób , aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas , do momentu odbioru ostatecznego .

#### **1.4.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne , które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw , przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót .

## **2. Materiały**

### **1.1. Źródła uzyskania materiałów**

Wykonawca przedstawi szczegółowe Informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania , zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie , że wszelkie materiały z danego źródła uzyskują zatwierdzenie .

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania , że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót .

### **1.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskiwanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła ..

Wykonawca poniesie wszystkie koszty , a w tym : opłaty , wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót .

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów , ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót .

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Zamawiającego . Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Zamawiającego , Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi , które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy .

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze

### **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni , aby tymczasowo składowane materiały ,do czasu gdy będą potrzebne do robót , były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem , zachowały swoją jakość i właściwość do robót..

#### **Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu , który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót . Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST., PZJ lub projekcie organizacji robót , zaakceptowanym przez Zamawiającego ; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego .

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót , zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej , SST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy .Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania , tam gdzie jest to wymagane przepisami .

## **4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu , które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów .

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych .

## 5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót.

**Wykonawca zobowiązany jest do opracowania we własnym zakresie w porozumieniu z Zamawiającym następujących opracowań lub założeń projektowych:**

- *Projektów zabezpieczenia placu budowy*
- *Dodatkowych projektów czasowej organizacji ruchu (jeśli okaże się konieczna)*
- *Rozwiązań zabezpieczenia, przebudowy lub ominięcia kolidujących elementów infrastruktury podziemnej i nadziemnej - jeśli konieczne*
- *Technologii i zakresu regulacji wysokościowej studzienek urządzeń podziemnych znajdujących się na trasie w tym zamiany hydrantów nadziemnych na podziemne*
- *Szczegółowych rozwiązań elementów odwodnienia w dostosowaniu do wymagań producentów materiałów i wymagań Zamawiającego*
- *Ewentualne dostosowanie projektowanych rozwiązań do szczegółowych systemów wybranych producentów materiałów budowlanych*
- *Przygotowanie zakresu prac etapowych zgodnie z zaleceniami Zamawiającego.*

*oraz uzyskania niezbędnych zezwoleń na zajęcie pasa drogowego*

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami określonymi w dokumentacji projektowej i w szczególności ze stanem istniejącym. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolą robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### Certyfikaty i deklaracje

Dopuszcza się do użycia tylko te materiały, które posiadają:

certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności wykazujący, że zapewniono zgodność z obowiązującymi przepisami.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 6.3 Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

## 7. Odbiór robót

### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca.

### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów,

wyników badań i pomiarów , ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu , zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych .

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych , komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego .

W przypadku stwierdzenia przez komisję , jakości wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu , komisja dokona potrąceń , oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy .

#### **Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego .

#### **Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym .

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych wyżej.

#### **9. Podstawa płatności**

Podstawa płatności zgodnie z warunkami i zapisami SIWZ

#### **Uwaga:**

**Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego sprawdzenia w terenie warunków wykonania zamówienia. Stosownie do zakresu dokumentacji i przedmiotu zamówienia Wykonawca musi przewidzieć wszystkie okoliczności, które mogą wpłynąć na cenę zamówienia włączając w to ewentualne uwarunkowania nie zawarte w dokumentacji.**

#### **7.Przepisy związane**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane ( Dz.U. Nr 89 poz. 414 ).



## **D.01.01.01 TYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych związanych z przebudową ulicy

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie rozwiązań geometrycznych i wysokościowych

##### **1.3.1 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) opracowanie planu tyczenia wg danych zawartych w dokumentacji projektowej w nawiązaniu do stanu istniejącego
- b) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami
- d) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
- e) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- f) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1** Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2 Sprzęt pomiarowy.**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **4.2 Transport sprzętu i materiałów.**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **5.2 Zasady wykonania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Zamawiającego o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Zamawiającego.

Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Zamawiającego. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Zamawiającego, zostaną wykonane na koszt

Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Zamawiającego oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Zamawiającego.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.3 Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze).

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

### **5.4 Odtworzenie osi trasy.**

Tyczenie rozwiązań geometrycznych należy wykonać w oparciu o opracowany przez wykonawcę plan tyczenia, dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia sytuacji w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem sytuacji i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

## **7. OBMAR ROBÓT.**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

## **8.PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techn. G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

**UWAGA: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy**

## **D.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu związane z przebudową ulicy

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu z pasa robót ziemnych zgodnie z lokalizacją naniesień w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **2. Materiały**

Nie występują

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- spycharki,
- równiarki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze do transportu humusu,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **4.2. Transport humusu**

Zdjęty humus może być przewożony dowolnym środkiem transportu do miejsca składowania tymczasowego zaakceptowanego przez Inżyniera, a następnie do miejsca umocnienia skarp nasypów i rowów zgodnie z ST.D.06.01.01. Ewentualny nadmiar humusu będzie przewieziony na miejsce składowania zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera (do 30 km).

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek oraz dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie w rejonie urządzeń podziemnych

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych, która jest określona w Dokumentacji Projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania według faktycznego stanu występowania. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Wysokość pryzm nie może przekraczać 3,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Zgromadzony w pryzmach humus nie może zawierać żadnych korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Przewidzieć należy odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

Nadmiar humusu należy odwieźć na odkład. Humus przeznaczony na odkład stanowi własność Wykonawcy i powinien być składowany i zagospodarowany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **6.2. Kontrola jakości zdjętego humusu**

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inżyniera. Składowana warstwa humusu nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych gruntów.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **8. Odbiór robót**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **9. Podstawy płatności**

Ogólne zasady płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **10. Przepisy związane**

Nie występują.

## **D.01.02.04 ROZBIÓRKI**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórkami w związku z przebudową ulicy

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu rozbiórki elementów dróg i obejmują:

1. rozebranie istniejących elementów ulicy

2. rozebranie nawierzchni z kruszywa lub destruktu

zgodnie z lokalizacją stanu istniejącego i zakresem robót wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne"

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne"

### **2. Materiały**

Nie występują.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne"

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- frezarki, piły, młoty pneumatyczne, spycharki, ładowarki, samochody ciężarowe, bądź inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

#### **4.2. Transport materiału z rozbiórki**

Materiały pochodzące z rozbiórki stanowiące własność Zamawiającego i powinny być przewiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera, na odległość do 30 km. Materiały z rozbiórki stanowiące własność Wykonawcy powinny być usunięte bezzwłocznie po zakończeniu robót rozbiórkowych z Terenu Budowy na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

#### **5.2. Rozbiórka elementów dróg wymienionych w pkt. 1.3**

Rozbiórce podlegają wszystkie elementy wymienione w pkt 1.3, według lokalizacji opisanej w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca ze szczególną starannością dokona rozbiórki tych elementów.

#### **5.4. Zasypywanie dołów (wykopów) powstałych po rozbiórce elementów dróg**

Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

#### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki**

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,
- wymaganiami podanymi w pkt 5 niniejszej specyfikacji.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymagania wg pkt. 5.2-5.4 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## **D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH - KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów oraz koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża związanych z przebudową ulicy

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych w wykopach, zgodnie z zakresem ustalonym w Dokumentacji Projektowej

– korytowanie ok. 20cm wraz z profilowaniem i zagęszczeniem

- korytowanie powyżej 20 cm (do ok. 30-40cm)

-

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na i w korpusie drogowym.

1.4.2. Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

1.4.3. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.4. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.5. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.6. Podłoże nawierzchni (koryto) - grunt rodzimy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania.

1.4.7. Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) - strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.8. Skarpa - zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = p_d / p_{ds}$$

w którym:

$I_s$  - wskaźnik zagęszczenia gruntu

$p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$p_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w próbie Proctora, zgodnie PN-EN 13286-2, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych,

1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów, określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

w którym:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

1.4.11. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = E_2 / E_1$$

1

gdzie:

$I_0$  - wskaźnik odkształcenia gruntu

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205

1.4.12. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.13. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.14. Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.15. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w 00.00.00.

„Wymagania ogólne”

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

### **2. Materiały (grunty)**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne"

#### **2.2. Ogólne zasady wykorzystywania gruntów.**

Materiał występujący w podłożu jest gruntem rodzimym charakteryzującym się określoną w badaniach geotechnicznych grupą nośności  $G_1$  –  $G_4$ . Grunt w podłożu może być podłożem dla nawierzchni lub powinien być ulepszony zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będące nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w ST D-02.03.01, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonywania wykopów**

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednozaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,

Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odpajania

i transportu. Użyty sprzęt powinien gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

#### **4.2. Transport gruntu**

Wybór środków transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu, jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie terenu budowy jak i poza nim.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

**Wykopy, koryto oraz zagęszczenie należy wykonywać ze szczególną ostrożnością ze względu na uzbrojenie podziemne**

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z Dokumentacją Projektową.

Wszelkie odstępstwa powinny być udokumentowane i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca, przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, powinien:

- za pomocą palików wyznaczyć w terenie krawędzie skarp wykopów na przecięciu z terenem w miejscach zgodnych z lokalizacją przekrojów poprzecznych, zgodnie z ST D.01.01.01
- zdjąć humus, zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST D.01.01.01. i ST D.01.02.02 oraz poleceniami Inżyniera.

#### **5.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych i wykopów**

Niezależnie od budowy urządzeń odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonać przewilgocenie i nawodnienie. Wykonawca ma obowiązek wykonać wykopy tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek wykonać wykopy tak, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbań Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich trwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntem przydatnym. Koszt tych Robót ponosi Wykonawca.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

#### **5.4. Wykonywanie wykopów**

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie wykazane w Dokumentacji Projektowej (kable, przewody itp.), bądź niewypały czy wykopaliska, wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym

fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję odnośnie kontynuowania robót.

Sposób wykonania skarpu wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarpu wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zmarznięty, nie należy go odpajać do głębokości około 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Wykonawca jest zobowiązany ocenić przydatność gruntu do wbudowania w nasyp. Grunty z wykopów, nie nadające się do wbudowania w nasyp, przeznaczone na odkład stanowią własność Wykonawcy. Miejsce odkładu i sposób zagospodarowania (obsianie trawą, obsadzenie krzewami itp.) należy uzgodnić z Inżynierem i właścicielem terenu. Odkłady powinny być tak kształtowane, by harmonizowały z otaczającym terenem. Grunt przeznaczony na odkład może być wykorzystany do rekultywacji miejsc ukopów. Wykonawca jest odpowiedzialny za utylizację wszelkiego odwiezionego materiału.

#### 5.4.3. Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarpu wykopów i skarpu rowów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a ich naprawa wynikająca z nieprawidłowego ich wykonania - niezgodnego z Dokumentacją Projektową, obciąża Wykonawcę.

Pochylenia skarpu wykopów oraz nierówności powierzchni skarpu nie powinny przekraczać wartości podanych w Dokumentacji Projektowej oraz PN-S-02205 p.2.7

#### **5.5. Zagęszczanie gruntów w wykopach**

Zagęszczanie gruntu w wykopach stanowiących podłoże nawierzchni (koryto), powinno być prowadzone do spełnienia wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$ , będzie wyznaczony na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu ( $q_d$ ) wg

BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej ( $q_{ds}$ ) szkieletu gruntu określonej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN-EN 13286-2

Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz nośności  $E_2$  w korycie 0,97/60 Nsp;30 Sp MPa

Nsp - grunt niespoisty, Sp – grunt spoisty

Koryto drogi powinno spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności. Jeżeli wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  nie może być określony metodami bezpośrednimi ze względu na rodzaj gruntu, należy oznaczyć pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$  moduł odkształcenia i wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , będący kryterium zastępczym oceny wymaganego zagęszczenia. Wymagana wartość  $I_0$  w zależności od rodzaju gruntu w podłożu nie powinna przekraczać wartości podanych w PN-S/02205 p. 2.10.1 a-e.

Dla określenia wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  i obliczenia wskaźnika odkształcenia  $I_0$  koryta należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205, w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,05 MPa do 0,15 MPa (zakres obciążenia końcowego dla modułu pierwotnego i wtórnego wynosi 0,25 MPa), lub inne metody zaakceptowane przez Inżyniera.

Do obliczenia modułów  $E$  należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

$\Delta p$  – różnica nacisków z zakresu 0.05 – 0.15 [MPa]

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

$D$  – średnica płyty [mm]

#### **5.2.1. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.**

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw konstrukcyjnych nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem

#### **5.6. Wilgotność zagęszczanego gruntu**

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby Proctora zgodnie z PN-EN 13286-2 z tolerancją  $\pm 20\%$ .

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy osuszyć.

#### **5.6. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu stanowiącego koryto o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) dna koryta jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn pracujących.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków, obciąża Wykonawcę.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji pkt. 5 oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą ST i PZJ.

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp	Rodzaj pomiaru lub badania	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości koryta	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, na każde 1000 m <sup>2</sup> i w punktach charakterystycznych oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	-	
3	-	
4	Pomiar równości powierzchni wykopu	Pomiar niwelatorem, na każde 100 m <sup>2</sup> i w punktach charakterystycznych oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
5	Pomiar rzędnych koryta w tym osi	
6	Pomiar spadku powierzchni wykopu	
7	Równość koryta	Pomiar łątą na każde 500 m <sup>2</sup>
8	Badanie zagęszczenia gruntu	nie rzadziej niż co 1000 m <sup>2</sup> wykopu lub przy widocznej zmianie rodzaju gruntu
9	Badanie nośności VSS	Badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 2000 m <sup>2</sup> powierzchni i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na :

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.5.

### 6.3. Dokładność wykonania robót

Tabela 3. Dokładność wykonania budowli ziemnych:

Lp.	Część budowli	Jednostka	tolerancja od projektu
1.	Podłoże nawierzchni: -spadki poprzeczne - niweleta i rzędne powierzchni	% cm	±0,5 + 1, -3
2.	Koryto - oś koryta- szerokość górnej powierzchni - nierówności powierzchni *) - pochylenie poprzeczne górnej powierzchni - pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	cm cm % %	±3 ±3 ± 1 ± 1
3.	Skarpy: - pochylenia 1 :m	%	± 10
4	Rowy: - szerokość - rzędne profilu dna	cm cm	+ 5 +1,-3

\*) Nierówności mierzone łątą 3 m

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 oraz PN-S-02205 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg



## **D.03.02.01a REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją pionową studni kanalizacyjnych, zaworów itp w związku z przebudową ulicy

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z regulacją pionową studni kanalizacyjnych urządzeń podziemnych, zaworów wodociągowych i gazowych.

Rodzaj robót :

- regulacja włączów kanałowych;
- regulacja studni teletechnicznych
- regulacja studzienek zaworów

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Studzienka kanalizacyjna – urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału .

**1.4.2.** Studzienka rewizyjna ( kontrolna ) – urządzenie do kontroli kanałów nieprzelazowych , ich konserwacji i przewietrzania .

**1.4.3.** Wpust uliczny ( wpust ściekowy , studzienka ściekowa ) – urządzenie do przejęcia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej .

**1.4.4.** Właz studzienki – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych , umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych .

**1.4.5.** Kratka ściekowa – urządzenie przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego .

**1.4.6.** Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych , umożliwiających dostęp do urządzeń kanalizacyjnych .

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi , odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 .

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów , ich pozyskiwania i składowania , podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne ” pkt 2 .

#### **2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych to:

- elementy deskowania,
- beton i jego składniki,
- elementy prefabrykowane,
- żwir, piasek, zaprawa cementowa.

### **3. SPRZĘT**

#### **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej urządzeń**

Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

- 1) piły tarczowej ,
- 2) młota pneumatycznego ,
- 3) zagęszczarki wibracyjnej ,
- 4) sprzętu pomocniczego (szczotka , łopata , szablon itp.)

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **Transport materiałów**

Nowe materiały do wykonania naprawy można dostarczać dowolnymi środkami transportu .

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 .

#### **5.2. Wykonanie regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych i zaworów**

Istniejące studzienki urządzeń podziemnych i zawory należy wyregulować wysokościowo tak, aby ich rzędne były równe z

rzedną nowo wbudowywanej warstwy ścieralnej lub nawierzchni chodników. Roboty te należy wykonywać pod nadzorem właścicieli tych urządzeń podziemnych.

## **6. Kontrola jakości**

### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien :

- 1) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- 2) sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykatów.

Wszystkie dokumenty i wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6.3. Badania wykonywanych robót**

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie :

- 3) wygląd zewnętrzny wykonanej roboty w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów,
- 4) poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiający spływ wód powierzchniowych.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **9. Podstawy płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w SST – D .00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.

## **11. Normy**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne .Wymagania i badania przy odbiorze   |
| 2. PN-B-10735    | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 3. PN-76/B-12037 | Cegła pełna wypalana z gliny- kanalizacja                              |
| 4. PN-H-74051/01 | Włazy kanałowe. Klasa A ( typu lekkiego )                              |
| 5. PN-H-74051/00 | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania .                           |
| 6. PN-B-14501    | Zaprawy budowlane zwykłe   |
| 7. PN-H-83104    | Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe .                        |
| 8. PN-B-10729    | Studzienki kanalizacyjne .   |

## D.04.02.02 WARSZTWA MROZOCHRONNA (POSPÓŁKA)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania warstwy mrozochronnej (POSPÓŁKI) związanej z przebudową ulicy

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót z wykonaniem warstwy pospółki o grubości 10 cm, układanej jednowarstwowo zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w 00.00.00 "Wymagania ogólne",.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy mrozochronnej są - grunty niespoiste, niewysadzinowe. Mogą to być kruszywa naturalne, łamane lub ich mieszanka, destrukty betonowy. Wykonawca może zaproponować także użycie odpadów przemysłowych (żużle,) pod warunkiem, że mają one Aprobata Techniczną IBDiM oraz Wykonawca uzyska na ich zastosowanie zgodę lokalnych władz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Piasek stosowany do wykonania warstwy mrozochronnej powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 lub 2.

Żwir i/lub mieszanka stosowane do wykonania warstwy mrozochronnej powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 dla klasy I lub II. Kruzywo łamane zwykłe (np. niesort, kliniec) stosowane do wykonania warstwy mrozochronnej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11112 dla klasy I lub II.

Kruszywo powinno spełniać wymagania materiałowe zawarte w tablicy 1:

Tablica 1

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Zawartość ziaren poniżej 0.075 mm	%	$\leq 10$	PN-B-06714-15
2	Zawartość ziaren powyżej 2 mm	%	$\geq 60$	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziaren powyżej 16 mm	%	$\geq 20$	PN-B-06714-15
	Zawartość ziaren powyżej 31,5 mm	%	$\leq 5$	PN-B-06714/15
4.	Kapilarność bierna	m	$\leq 1$	PN-60/B-04493
5.	Współczynnik filtracji $K_{10}$	m/sek	$\geq 6 \cdot 10^{-5}$	BN-76/8950-03
6	Wskaźnik różnoziarnistości $U_{D_{60}/D_{10}}$		$\geq 5^*$	PN-B-06714/15

\* - parametr nie wymagany, jeżeli zostanie osiągnięty wymagany wskaźnik zagęszczenia w warstwie

#### 2.3. Dodatkowe wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstwy mrozochronnej powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności (dla wszystkich kategorii ruchu) określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy mrozochronnej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% ziarn kruszywa

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa

warunek ten nie musi być spełniony jeżeli warstwa mrozochronna układana jest na podłożu z kruszywa lub gruntu stabilizowanym cementem. Materiały o wskaźniku różnoziarnistości mniejszym od 5 można stosować, jeżeli Wykonawca na odcinku próbnym wykaże możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

#### 2.4. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy mrozochronnej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w tym miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy mrozochronnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,

- walców różnych typów odpowiednich do zastosowanego materiału
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

#### **4. Transport**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

##### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

##### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Dla podłoża G3, G4 pod warstwą mrozoochronną powinno być wykonane wzmocnienie ze stabilizacji cementem  $R_m = 2.5$  MPa

Warstwa mrozoochronna powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

##### **5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

#### **6. Kontrola jakości robót**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w 00.00.00 „Wymagania ogólne”

##### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania warstwy mrozoochronnej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.2 i 2.3.

##### **6.3. Badania w czasie robót**

###### 6.3.1. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

###### 6.3.2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

###### 6.3.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy mrozoochronnej na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

###### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +1 cm.

###### 6.3.5. Ukształtowanie warstwy w planie

Warstwa w planie nie może być przesunięta w stosunku do warstwy projektowanej o więcej niż

$\pm 5$  cm.

###### 6.3.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z tolerancją  $\pm 10$  % wielkości projektowanej. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **9. Podstawa płatności**

Zgodnie z SIWZ

#### **10. Przepisy związane**

##### **10.1. Normy**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2. PN-B-06714-17  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności  |
| 3. PN-B-11113     | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.   |
| 4. PN-B-11112     | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych   |
| 5. PN-B-11111     | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.   |
| 6. PN-S-02205     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 7. BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą  |
| 8. BN-77/8931-12  | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 9. BN-76/8950-03  | Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.   |
| 10. PN-EN 13286-2 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metoda Proctora. |

**D.04.04.02      PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie związanej z przebudową ulicy

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o o uziarnieniu 0-31,5mm i grubości 20 cm w lokalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. *Stabilizacja mechaniczna* - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w 00.00.00 „Wymagania ogólne”

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

**2. Materiały****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w 00.00.00 „Wymagania ogólne”

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, kamieni narzutowych i otoczków, ziarn żwiru większych od 8 mm. Materiałem mogą być materiały z recyklingu np. destrukty betonowy lub odpady przemysłowe (np. żużle pomiedziowe, wielkopiecowe, stalownicze, które posiadają Aprobata Techniczne. Na zastosowanie odpadów przemysłowych Wykonawca uzyska zgodę lokalnych władz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Do ulepszenia właściwości kruszyw łamanych dopuszcza się materiały zgodnie z p. 2.3.3 PN-S-06102.

Materiały stosowane do podbudowy powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy podbudową oraz podłożem zgodnie z zależnością:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5$$

W której:

$D_{15}$  = wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy w mm.

$d_{85}$  = wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

**2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg PN-B-06714-15 powinna przebiegać w obszarze krzywych 1-2 Rysunek 1 normy PN-S-06102, dla kruszywa na podbudowę zasadniczą.

Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.

**2.3.2. Właściwości kruszywa**

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania w stosunku do kruszywa

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania		Badanie wg normy
			Kruszywo łamane (poza żużlem wielkopiecowym)	Żużel wielkopiecowy	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm	% (m/m)	2 - 10	2 - 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	≤ 5	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych	% (m/m)	≤ 35	-	PN-B-06714-16

4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	% (m/m)	≤ 1	≤ 1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą II wg PN-B-04481		30 - 70	-	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles				
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów	% (m/m)	≤ 35	≤ 40	PN-B-06714-42
	b) wskaźnik jednorodności ścierania (ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ścieralności pełnej)	%	≤ 30	≤ 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość	% (m/m)	≤ 3	≤ 6	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania w wodzie	% (m/m)	≤ 5	≤ 5	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie	% (m/m)	-	≤ 1	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10.*	Wskaźnik nośności przy zagęszczeniu $I_s \Rightarrow 1.03$		120	120	Zał. A PN-S-06102
11.*	Wskaźnik nośności przy zagęszczeniu $I_s \Rightarrow 1.00$		80	80	Zał. A PN-S-06102

\* Parametr wskaźnikowy, nie wymagany. Kryterium zatwierdzenia materiału przez Nadzór, jest zgodność materiału z wymaganiami powyższej tabeli p. od 1-9, oraz możliwość uzyskania w warstwie, wymaganej nośności i zagęszczenia.

#### 2.4. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę wodociagową wg PN-88/B-32250..

#### 2.5. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Do wykonania podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

#### 4.2. Transport kruszyw

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypianiem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

**Podbudowę a w szczególności jej zagęszczanie należy wykonywać ze szczególną ostrożnością ze względu na uzbrojenie podziemne.**

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa zagęszczonego podłoża lub warstwa mrozochronna.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmować będzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera. Wytworzenie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidzianych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

Jeżeli Wykonawca dysponuje materiałem o uziarnieniu zgodnym z wymaganiami ST recepta nie jest wymagana (wymagane jedynie określenie wilgotności optymalnej dla gotowej mieszanki)

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Transport wytworzonej mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu zaraz po jej wyprodukowaniu w sposób zabezpieczający mieszankę przed wysychaniem i segregacją.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający

osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo podczas zagęszczania powinno być wilgotne, co umożliwi optymalną pracę walców w celu uzyskania zagęszczenia i nośności. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,03 (dla kategorii ruchu KR5-KR6) i 1,00 dla kategorii ruchu KR1-KR2), badanie według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (aparatury wielkowymiarowej, energia zagęszczania 0,59J).

#### 5.5. Odcinek próbny

Decyzję o konieczności ewentualnego wykonania odcinka próbnego podejmie Inżynier.

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

#### 6. Kontrola jakości robót

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

##### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej Specyfikacji.

##### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie kruszywa	2
2.	Wilgotność kruszywa	2
3.	Zagęszczenie warstwy i nośność	2
4.	Badanie właściwości kruszywa (uziarnienie i wskaźnik piaskowy)	dla każdej partii kruszywa (przy każdej zmianie dostawcy kruszywa badania pełne)

##### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.1. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

##### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 wg. p. 5.4 z tolerancją  $\pm 20\%$ .

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

##### 6.3.4. Zagęszczenie i nośność podbudowy

Zagęszczanie każdej warstwy musi odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  nie mniejszego od **1,03 lub 1,00** według normalnej próby Proctora, wg. p.5.4. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. W przypadku gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe, ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych, według PN-S-02205 zał. B. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  ( $I_0$ ) jest nie większy od **2,2**.

Nośność określona jest przez moduł odkształcenia  $E_2$  i powinien być on nie mniejszy niż 180 MPa dla kategorii ruchu KR5-KR6 i 140 MPa dla kategorii ruchu KR1-KR2

Zamiennie do modułu odkształcenia, ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być nie większe niż 1,2 mm dla kategorii ruchu KR5-KR6 i 1,4 mm dla kategorii ruchu KR1-KR2.

**Tablica 3**

Wymagane cechy podbudowy				
Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż;	$I_0 = E_2/E_1$ (zamiennie do $I_s$ )	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem [mm] (zamiennie do $E_2$ )	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm [Mpa]	
		50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
1,03	<2,2	1,20	100	180
1,00	<2,2	1,40	80	140

E<sub>1</sub> – pierwotny moduł odkształcenia określany wg metody opisanej w PN-S-02205:1998 załącznik B

E<sub>2</sub> – wtórny moduł odkształcenia określany wg metody opisanej w PN-S-02205:1998 załącznik B

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

Δp – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

Δs – przyrost osiadania odpowiadający Δp [mm]

D – średnica płyty [mm]

Zakres obciążenia końcowego dla modułu pierwotnego i wtórnego wynosi 0.45 MPa

U<sub>m</sub> - ugięcie sprężyste miarodajne pomierzone wg BN-70/8931-06 i obliczone wg poniższego wzoru

$$U_m = U_{k\bar{s}} + 2.0 \Delta k$$

U<sub>k $\bar{s}$</sub>  – średnia wartość ugięcia sprężystego na badanym odcinku

Δk – odchylenie standardowe

$$\Delta k = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (U_{ki} - U_{k\bar{s}})^2}}{\sqrt{(n - 1)}}$$

U<sub>ki</sub> – pojedynczy wynik pomiaru

n – ilość pomiarów na badanym odcinku (długość badanego (odbieranego) odcinka musi być tak dobrana, żeby zawsze było n > 30)

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować uziarnienie oraz wskaźnik piaszkowy. Badania pełne kruszywa należy przeprowadzić w przypadku zmiany źródła poboru kruszywa

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	Co każde 1000 m2
2	Równość podłużna	Co każde 1000 m2
3	Równość poprzeczna	Co każde 1000 m2
4	Spadki poprzeczne	Co każde 500 m2 i w miejscach charakterystycznych (np. załomy, zmiany spadków itp.)
5	Rzędne wysokościowe	Co każde 100 m2 i w miejscach charakterystycznych
6	Ukształtowanie osi w planie *)	-
7	Grubość podbudowy	Nie rzadziej niż raz na 2000 m2 i w 2 punktach na każdej działce roboczej
8	Nośność podbudowy	Nie rzadziej niż raz na 2000 m2 i w 2 punktach na każdej działce roboczej
10	ugięcie sprężyste	Co każde 500 m2

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, - 5 cm.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 12 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. z tolerancją ± 0,5 %.



#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na krawężniach. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- Moduł odkształcenia  $E_2$  wg BN-64/8931-02 powinien być nie mniejszy niż 180 MPa ( dla KR5-KR6) lub 140 MPa (dla KR1-KR2)
- Zamiennie do modułu odkształcenia, ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 (50KN) powinno być nie większe niż 1,2 mm MPa ( dla KR5-KR6) lub 1,4 mm (dla KR1-KR2)

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwowi wyżej leżącemu, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórnie zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności. Propozycja działań naprawczych wychodzi od Wykonawcy i zostaje zatwierdzona przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 00.00.00 "Wymagania ogólne"

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Dopuszcza się statystyczną ocenę nosności i zagęszczenia.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu obcych.                                 |
| 1. PN-B-06714-15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                      |
| 2. PN-B-06714-16  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.                         |
| 3. PN-B-06714-17  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.                            |
| 4. PN-B-06714-18  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                          |
| 5. PN-B-06714-19  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.    |
| 6. PN-B-06714-26  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| 7. PN-B-06714-28  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.       |
| 8. PN-B-06714-37  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.                  |
| 9. PN-B-06714-39  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.                     |
| 11. PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.      |
| 12. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                   |
| 13. PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.        |
| 1. PN-B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.                                   |
| 2. PN-S-06102     | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie             |
| 3. BN-64/8931-01  | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.                             |
| 4. PN--02205      | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                           |
| 5. BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.              |
| 6. BN-77/8931-12  | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

## D.05.01.01. Nawierzchnia żwirowa

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni żwirowej - zjazdy

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni żwirowej

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia twarda nieulepszona - nawierzchnia nie przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, nierówności, ograniczony komfort jazdy - wibracje i hałas, jak np. nawierzchnia tłuczniowa, brukowcowa lub żwirowa.

**1.4.2.** Nawierzchnia żwirowa - nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania nowej nawierzchni żwirowej lub do wykonania remontu cząstkowego

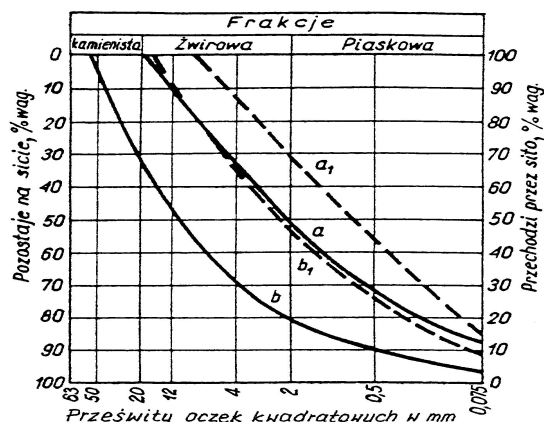
Mieszanka żwirowa powinna mieć optymalne uziarnienie. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia, podanych na rys. 1. Skład ramowy uziarnienia podano w tablicy 1.

Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11111 [2] i PN-B-11113 [3], a ponadto wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01 [4] dla mieszanki o uziarnieniu:

od 0 do 20 mm, WP powinien wynosić od 25 do 40, od 0 do 50 mm, WP powinien wynosić od 55 do 60.

Tablica 1. Skład ramowy uziarnienia optymalnej mieszanki żwirowej

Wymiary oczek kwadratowych sita mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia			
	przechodzi przez sito, % wag.			
	nawierzchnia jednowarstwowa lub warstwa górna nawierzchni dwuwarstwowej		warstwa dolna nawierzchni dwuwarstwowej	
	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	a	b
50	-	-	-	100
20	-	-	100	67
12	-	92	88	54
4	86	64	65	30
2	68	47	49	19
0,5	44	26	28	11
0,075	15	8	12	3



Rysunek 1. Obszar uziarnienia optymalnych mieszanek żwirowych

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nowej nawierzchni żwirowej lub do wykonania remontu cząstkowego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni żwirowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

koparek i ładowarek do odspajania i wydobywania gruntu,  
spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (plugi, brony, kultywatory) do spulchniania, rozkładania, profilowania,  
sprzętu rolniczego (glebogryzarki, pługofrezarki, brony talerzowe, kultywatory) lub ruchomych mieszarek do wymieszania mieszanki optymalnej,  
przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,  
walców statycznych trójkołowych lub dwukołowych, lekkich i średnich,  
walców wibracyjnych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 5.2. Przygotowanie podłoża – do zastosowania według wymagań określonych zakresem zamówienia (SIWZ)

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię żwirową powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

#### 5.3. Wykonanie nawierzchni żwirowej

##### 5.3.1. Projektowanie składu mieszanki żwirowej

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:  
wyniki badań kruszyw przeznaczonych do mieszanki żwirowej, wg wymagań p. 2.2,  
wyniki badań mieszanki, według wymagań podanych w punkcie 2.2,  
wilgotność optymalną mieszanki określoną wg normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-B-04481 [1].

##### 5.3.2. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki żwirowej

Mieszanka żwirowa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną, tj.:

- dla nawierzchni jednowarstwowej (na podłożu ulepszonym) od 5 do 10 cm,
- dla każdej warstwy nawierzchni dwuwarstwowej (na podłożu gruntowym lub warstwie odsączającej) od 10 - 16 cm

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego w SST, a w przypadku gdy nie jest on określony, do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] i BN-77/8931-12 [6].

Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody. Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr polowy lub powietrzny).

Jeżeli nawierzchnię żwirową wykonuje się dwuwarstwowo, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymogów jak wyżej.

#### 5.4. Utrzymanie wykonanej nawierzchni żwirowej lub powierzchni wyremontowanej naw. żwirowej

Nawierzchnia żwirowa po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych.

Nawierzchnia powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczana) przez samochody na całej jej szerokości, w okresie 2 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawienie zastaw.

Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów. Jeżeli mimo tych zabiegów tworzą się wyboje, uszkodzone miejsca należy wyciąć pionowo i usunąć, dosypać świeżej mieszanki żwirowej, wyprofilować i zagęścić wibratorem płytowym lub ręcznym ubijakiem.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki żwirowej i przedstawić wyniki tych badań Zamawiającemu do akceptacji.

#### 6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni żwirowej

##### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni żwirowej podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
2	Rzędne wysokościowe	co 100 m
3	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
4	Równość poprzeczna	10 pomiarów na 1 km
5	Spadki poprzeczne	10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych
6	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
7	Grubość	10 pomiarów na 1 km
8	Zagęszczenie	1 badanie na 600 m <sup>2</sup> nawierzchni

### 6.3.2. Ukształtowanie osi nawierzchni

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

### 6.3.3. Rzędne wysokościowe

Odchylenia rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -3 cm.

### 6.3.4. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [5]. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

### 6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%.

### 6.3.6. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5 cm i +10 cm.

### 6.3.7. Grubość warstw

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać 1 cm.

### 6.4. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia należy przeprowadzać na podstawie oceny wizualnej oraz pomiarów wykonanych co najmniej w 10 punktach na 1 km i porównaniu zgodności wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową.

Pochylenie niwelety dna rowów należy sprawdzać co 100 m. Stwierdzone w czasie kontroli odchylenie spadków od spadków projektowanych nie powinno być większe niż 0,1%, przy zachowaniu zgodności z projektowanymi kierunkami odprowadzenia wód.

### 6.5. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>. Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

## 7. OBIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych robót jest

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej powierzchni nowej nawierzchni żwirowej i wykonanego remontu nawierzchni w przypadku wykonywania prac obejmujących dostawę mieszanki żwirowej i jej wbudowanie do uzyskania efektu końcowego jakim jest nowa nawierzchnia żwirowa (określonej grubości) drogi lub odtworzona nawierzchnia żwirowa po remoncie istn. naw. żwirowej,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej wykonania nowej nawierzchni żwirowej lub wykonania remontu

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni żwirowej lub wykonania remontu cząstkowego obejmuje: prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, oznakowanie robót, spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie ze skropieniem wodą podłoża gruntowego, istniejącej nawierzchni żwirowej lub warstwy odsączającej, dostarczenie materiałów pomocniczych, dostarczenie i wbudowanie mieszanki żwirowej spełniającej wymagania określone niniejszą specyfikacją i przepisami w niej określonymi (normami), wyrównanie do wymaganego profilu, zagęszczenie poszczególnych warstw, przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### *Normy*

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu   |
| 2. | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |
| 4. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego                                |
| 5. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni plano grafem i łąką                |
| 6. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla przebudowy ulicy.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

ST są stosowane jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Określenia podstawowe**

**1.3.1.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób spełniająca określone wymagania.

**1.3.2.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.3.3.** Recepta wyjściowa – recepta laboratoryjna zweryfikowana (zwalidowana) w trakcie próby technologicznej przeprowadzonej na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych.

**1.3.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszych ST są zgodne z definicjami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00.

„Wymagania ogólne” pkt.2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki AC podano poniżej (dla KR1-KR6)

1 Kruszywo grube WT-1 2010                      tablica 8

2 Kruszywo drobne WT-1 2010                  tablica 9, 10

3 Wypełniacz WT-1 2010                        tablica 11

4 Lepiszcze WT-2 2010                        tablica 10

5 Środek adhezyjny WT-2 2010 wg Aprobaty Technicznej lub zgodnie z zapisami p.4.1. PNEN 13108-1

### **2.3. Wymagania wobec innych materiałów**

#### 2.3.1. Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane w ST D-04.03.01 oraz wymagania normy PN-EN 13-808:2012 załącznik NA.

#### 2.3.2. Materiały do uszczelnienia połączeń

Do uszczelniania połączeń działek roboczych, złączy podłużnych, należy stosować taśmę bitumiczną o grubości minimum 1cm posiadającą Aprobata Techniczną lub inny dokument potwierdzający przydatność stosowanej taśmy np. znak CE.

Połączenia z innymi urządzeniami drogowymi opisane są w pkt 5.4

### **2.4. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona przez dostawcę w dokumenty, wymagane ustawą o wyrobach budowlanych [z dnia 16.04.2004 r. - Dz. U. Nr 92, poz. 881], związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu (odpowiednio: oznakowanie znakiem CE lub B, albo dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej).

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji).

## **2.5. Składowanie materiałów**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w p. 8.3 WT-2 2010.

Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3. WT-2 2010- tablica 40.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi ST należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Wymagania zgodnie z ST D-04.07.01.

Wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót.

Produkcja mieszanki do warstwy wiążącej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

Dozowanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym środek adhezyjny) powinno odbywać się wagowo.

Układarka z możliwością układania na pełną szerokość jezdni lub 2 układarki pozwalające na równoległą pracę w systemie „gorące do gorącego”. Wykonawca powinien dysponować samobieżnym podajnikiem stosowanym jako bezkontaktowy element połączeniowy pomiędzy rozkładarką a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszanki mineralno-asfaltowe.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy wiążącej.

Wykonawca powinien dysponować skrapiaarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami skropienie podłoża.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.4. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport nie spowoduje zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Wymagania zgodnie z ST D-04.07.01.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

### **5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty**

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki AC (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki AC i reprezentatywne próbki materiałów.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno – asfaltowej powinny być zgodne z „WT-2 2010 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe”.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej

ST.

Mieszanka AC 11S; AC 16P; AC 22W w zależności od grubości warstwy powinna spełniać wymagania podane w p.8.2.2 WT-2 2010.

Skład mieszanki AC będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x50 lub 2x75 uderzeń ubijaka (w zależności od kategorii ruchu tablice 11, 12, 13, 14 WT-2 2010) w temperaturze 145oC ± 5oC (dla asfaltów modyfikowanych) lub 140oC ± 5oC (dla asfaltów zwykłych).

### **5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno – asfaltowych**

Należy stosować wymagania zawarte w „WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe”.

Produkcja mieszanki powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera.

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Najwyższe i najniższe temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3. WT-2 2010 (tablica 41).

#### **5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe**

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.2.

Przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego warstwa leżąca poniżej warstwy układanej będzie skropiona emulsją asfaltową zgodnie z ST D-04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance AC) lub oklejone taśmą bitumiczną.

Brzegi włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być pokryte taśmą asfaltową.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości >8cm i +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤8cm. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

#### **5.6. Próba technologiczna**

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2 2010.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Tolerancje zawartości składników AC względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami p.6.3.1 oraz p. 6.3.2

#### **5.7. Odcinek próbny**

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości ustalonej z Inżynierem na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- a) zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki AC;
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,
- c) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- d) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy AC podczas robót.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy wiążącej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy wiążącej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

#### **5.8. Wbudowanie i zagęszczenie warstw z betonu asfaltowego**

Transport mieszanki AC powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 2008.

Wbudowywanie mieszanki AC powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.5 WT-2 2008 z wyłączeniem tablicy 58. Temperatury otoczenia podczas wbudowywania warstwy wiążącej określone są w punkcie 5.5.

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.6 WT-2 2008.

Układanie mieszanki AC może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją i całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”).

Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i w sposób ciągły bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka do warstwy wiążącej powinna być podawana do zasobnika rozkładarki za pomocą bezkontaktowego podajnika samobieznego. Mieszanka AC powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi z wibracją i walcami ogumionymi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne WT-



2 2008 tablica 59.

Złącze robocze powinno być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi oklejona samoprzylepną taśmą. sposób wykonania złączy powinien być uzgodniony z Inżynierem.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 40cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

W miejscach trudnodostępnych, za zgodą Inżyniera, dopuszcza się układanie mieszanki ręcznie.

### **5.9. Utrzymanie wykonanych warstw**

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej AC należy wykonać zgodnie z normami podanymi w p. 8.2.2. WT-2 2010 (tablice 12, 13, 14).

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### 6.3.1 Zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Badanie polega na ekstrakcji lepiszcza, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$ .

#### 6.3.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PNEN 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

A. Mieszanki drobnodziarniste:

- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości o kruszywa o wymiarze  $<0,063\text{mm}$ ,  $\pm 1,5\%$
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości o kruszywa o wymiarze  $<0,125\text{mm}$ ,  $\pm 2\%$
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości o kruszywa o wymiarze  $<2,0\text{mm}$ ,  $\pm 3\%$
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości o kruszywa grubego wymiarze  $<D/2$ ,  $\pm 4\%$
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych o wymiarze  $D$ ,  $\pm 4\%$

B. Mieszanki gruboziarniste:

- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości o kruszywa o wymiarze  $<0,063\text{mm}$ ,  $\pm 2,0\%$
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości o kruszywa o wymiarze  $<0,125\text{mm}$ ,  $\pm 2\%$
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości o kruszywa o wymiarze  $<2,0\text{mm}$ ,  $\pm 3\%$
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości o kruszywa grubego wymiarze  $<D/2$ ,  $\pm 4\%$
- dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych o wymiarze  $D$ ,  $\pm 5\%$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.3.3 Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT 2010 Tablica 12,13,14 w zależności od kategorii ruchu.

#### 6.3.4. Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co każde 500 m<sup>2</sup>.

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy.

Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ . Grubość wykonanej warstwy należy badać na minimum 1 próbce na każde 10000 m<sup>2</sup>.

#### 6.3.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, z częstotliwością podaną w p.6.3.4.

Wskaźnika zagęszczenia nie może być mniejszy niż 98%. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

#### 6.3.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni powinna być zgodna z wymaganiami p.8.7 WT-2008 (tablica 59).

#### 6.3.7 Połączenia międzywarstwowe

Sprawdzenie połączenia międzywarstwowego wykonać metodą ścinania na próbkach Ø150 metodą Leutnera (Instrukcja zeszyt 66 IBDiM 2004 r.). Wymagana wytrzymałość na ścinanie między warstwami podbudowa górna/wiążąca wynosi  $\geq 0,7$  MPa. Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania czepności.

### **6.4. Badani dotyczące cech geometrycznych warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego**

#### 6.4.1 Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi z częstotliwością minimum 3 pomiary na 1000 m<sup>2</sup> dla każdej jezdni.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

#### 6.4.2. Równość warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Równość podłużną podbudowy z betonu asfaltowego należy mierzyć w sposób ciągły planografem. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej łaty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem. Przy pomiarze równości planografem zgodnie z BN-68/8931-04 dopuszczalne nierówności podłużne nie mogą przekroczyć 12 mm.

W przypadku, gdy pomiar wykonuje się łatą i klinem punkty pomiarowe należy rozmieścić nie rzadziej niż co 500 m<sup>2</sup> a dokładność nie może być mniejsza niż 1 mm.

#### 6.4.3. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co każde 500 m<sup>2</sup> i dodatkowo w punktach charakterystycznych (załomy, miejsca zmiany pochyłości). Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,15\%$ .

#### 6.4.4. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

#### 6.4.6. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza powinny być równe i związane. Należy stosować wymagania zawarte w WT-2.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie zgodnie z WT-2 2008.

#### 6.4.7. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

### **7. OBIAR ROBÓT**

Ogólne zasady podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych WT-1 2010 Wymagania Techniczne”
2. „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010 Wymagania techniczne”
3. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”
4. Polskie Normy powołane w WT-1
5. Polskie Normy powołane w WT-2
6. BN-8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
7. Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z dnia 2 marca 1999)

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

ST są stosowane jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Określenia podstawowe**

**1.3.1.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób spełniająca określone wymagania.

**1.3.2.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.3.3.** Recepta wyjściowa – recepta laboratoryjna zweryfikowana (zwalidowana) w trakcie próby technologicznej przeprowadzonej na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych.

**1.3.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszych ST są zgodne z definicjami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki AC podano poniżej (dla KR1-KR3)

1 Kruszywo grube WT-1 2010                      tablica 12

2 Kruszywo drobne WT-1 2010                    tablica 13, 14

3 Wypełniacz WT-1 2010                        tablica 15

4 Lepiszczko WT-2 2010                        tablica 15

5 Środek adhezyjny WT-2 2010 wg Aprobaty Technicznej lub zgodnie z zapisami p.4.1. PNEN 13108-1

Uwaga: Dla KR3-KR6 nie dopuszcza się używania granulatu asfaltowego.

Uwaga: dopuszcza się stosowanie tylko lepiszcza (asfaltów) modyfikowanych polimerami (PMB).

### **2.3. Wymagania wobec innych materiałów**

#### 2.3.1. Lepiszczko do skropienia podłoża

Lepiszczko do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane w ST D-04.03.01 oraz wymagania normy PN-EN 13-808:2012 załącznik NA.

#### 2.3.2. Materiały do uszczelnienia połączeń

Do uszczelniania połączeń działek roboczych, złączy podłużnych, należy stosować taśmę bitumiczną o grubości minimum 1cm posiadającą Aprobata Techniczną lub inny dokument potwierdzający przydatność stosowanej taśmy np. znak CE.

Połączenia z innymi urządzeniami drogowymi opisane są w pkt 5.4

### **2.4. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona przez dostawcę w dokumenty, wymagane ustawą o wyrobach budowlanych [z dnia 16.04.2004 r. - Dz. U. Nr 92, poz. 881], związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu (odpowiednio: oznakowanie znakiem CE lub B, albo dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej).

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji).

## **2.5. Składowanie materiałów**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w p. 8.3 WT-2 2010.

Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3. WT-2 2010- tablica 40.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi ST należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Wymagania zgodnie z ST D-04.07.01.

Wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót.

Produkcja mieszanki do warstwy wiążącej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

Dozowanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym środek adhezyjny) powinno odbywać się wagowo.

Układarka z możliwością układania na pełną szerokość jezdni lub 2 układarki pozwalające na równoległą pracę w systemie „gorące do gorącego”. Wykonawca powinien dysponować samobieźnym podajnikiem stosowanym jako bezkontaktowy element połączeniowy pomiędzy rozkładarką a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy wiążącej.

Wykonawca powinien dysponować skrapiaarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami skropienie podłoża.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.4. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport nie spowoduje zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Wymagania zgodnie z ST D-04.07.01.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

### **5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty**

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki AC (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki AC i reprezentatywne próbki materiałów.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno – asfaltowej powinny być zgodne z „WT-2 2010 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowej”.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej

ST.

Mieszanka AC 11S; AC 16P; AC 22W w zależności od grubości warstwy powinna spełniać wymagania podane w p.8.2.2 WT-2 2010.

Skład mieszanki AC będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x50 lub 2x75 uderzeń ubijaka (w zależności od kategorii ruchu tablice 16, 17, 18, 19 WT-2 2010) w temperaturze 145oC ± 5oC (dla asfaltów modyfikowanych) lub 140oC ± 5oC (dla asfaltów zwykłych).

### **5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno – asfaltowych**

Należy stosować wymagania zawarte w „WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowej”.

Produkcja mieszanki powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera.

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Najwyższe i najniższe temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3. WT-2 2010 (tablica 41).

#### **5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe**

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.2.

Przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego warstwa leżąca poniżej warstwy układanej będzie skropiona emulsją asfaltową zgodnie z ST D-04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance AC) lub oklejone taśmą bitumiczną.

Brzegi włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być pokryte taśmą asfaltową.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości >8cm i +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤8cm. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

#### **5.6. Próba technologiczna**

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2 2010.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Tolerancje zawartości składników AC względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami p.6.3.1 oraz p. 6.3.2

#### **5.7. Odcinek próbny**

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości ustalonej z Inżynierem na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- a) zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki AC;
- b) sprawdzenia, czy użyty sprzęt do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,
- c) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- d) określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy AC podczas robót.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy wiążącej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy wiążącej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

#### **5.8. Wbudowanie i zagęszczenie warstw z betonu asfaltowego**

Transport mieszanki AC powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 2008.

Wbudowywanie mieszanki AC powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.5 WT-2 2008 z wyłączeniem tablicy 58. Temperatury otoczenia podczas wbudowywania warstwy wiążącej określone są w punkcie 5.5.

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.6 WT-2 2008.

Układanie mieszanki AC może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją i całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”).

Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i w sposób ciągły bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka do warstwy wiążącej powinna być podawana do zasobnika rozkładarki za pomocą bezkontaktowego podajnika samobieżnego. Mieszanka AC powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi z wibracją i walcami ogumionymi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne WT-

2 2008 tablica 59.

Złącze robocze powinno być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi oklejona samoprzylepną taśmą . sposób wykonania złączy powinien być uzgodniony z Inżynierem.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 40cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

W miejscach trudnodostępnych, za zgodą Inżyniera dopuszcza się układanie mieszanki ręcznie.

## **5.9. Utrzymanie wykonanych warstw**

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej AC należy wykonać zgodnie z normami podanymi w p. 8.2.2. WT-2 2010 (tablice 12, 13, 14).

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### 6.3.1 Zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Badanie polega na ekstrakcji lepiszcza, zgodnie z PN-EN 12697-1 , z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3\%$ .

#### 6.3.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PNEN 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

dopuszczalne odchyłki dotyczą	ce pojedynczego wyniku badania, zawartość	ci o kruszywa o wymiarze $<0,063\text{mm}$ , $\pm 1,5\%$
dopuszczalne odchyłki dotyczą	ce pojedynczego wyniku badania, zawartość	ci o kruszywa o wymiarze $<0,125\text{mm}$ , $\pm 2\%$
dopuszczalne odchyłki dotyczą	ce pojedynczego wyniku badania, zawartość	ci o kruszywa o wymiarze $<2,0\text{mm}$ , $\pm 3\%$
dopuszczalne odchyłki dotyczą	ce pojedynczego wyniku badania, zawartość	ci o kruszywa grubego wymiarze $<D/2$ , $\pm 4\%$
dopuszczalne odchyłki dotyczą	ce pojedynczego wyniku badania, zawartość	ci ziaren grubych o wymiarze $D$ , $\pm 4\%$

#### 6.3.3 Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT 2010 Tablica 18,19 w zależności od kategorii ruchu.

#### 6.3.4. Pomiar grubości warstwy

Sprawdzenie grubości na etapie wbudowywania mieszanki (przed rozpoczęciem zagęszczania) należy wykonywać z częstotliwością co każde 250 m<sup>2</sup>.

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy.

Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ . Grubość wykonanej warstwy należy badać na minimum 1 próbce na każde 10000 m<sup>2</sup>.

#### 6.3.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, z częstotliwością podaną w p.6.3.4. Wskaźnika zagęszczenia nie może być mniejszy niż 98%. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

#### 6.3.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni powinna być zgodna z wymaganiami p.8.7 WT-2008 (tablica 59).

### 6.3.7 Połączenia międzywarstwowe

Sprawdzenie połączenia międzywarstwowego wykonać metodą ścinania na próbkach Ø150 metodą Leutnera (Instrukcja zeszyt 66 IBDiM 2004 r.). Wymagana wytrzymałość na ścinanie między warstwami podbudowa górna/wiążąca wynosi  $\geq 1,0$  MPa. Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania czepności.

## **6.4. Badani dotyczące cech geometrycznych warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego**

### 6.4.1 Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi z częstotliwością minimum 3 pomiary na 500 m<sup>2</sup> dla każdej jezdni.

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

### 6.4.2. Równość warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Równość podłużną podbudowy z betonu asfaltowego należy mierzyć w sposób ciągły planografem. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej łąty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem. Przy pomiarze równości planografem zgodnie z BN-68/8931-04 dopuszczalne nierówności podłużne nie mogą przekroczyć 12 mm.

W przypadku, gdy pomiar wykonuje się łątą i klinem punkty pomiarowe należy rozmieścić nie rzadziej niż co 250 m<sup>2</sup> a dokładność nie może być mniejsza niż 1 mm.

### 6.4.3. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co każde 250 m<sup>2</sup> i dodatkowo w punktach charakterystycznych (załomy, miejsca zmiany pochyleń). Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,15\%$ .

### 6.4.4. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

### 6.4.6. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza powinny być równe i związane. Należy stosować wymagania zawarte w WT-2. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie zgodnie z WT-2 2008.

### 6.4.7. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne zasady podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych WT-1 2010 Wymagania Techniczne”
2. „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010 Wymagania techniczne”
3. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”
4. Polskie Normy powołane w WT-1
5. Polskie Normy powołane w WT-2
6. BN-8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
7. Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z dnia 2 marca 1999)

## **D.06.04.01 OCZYSZCZENIE, PROFILOWANIE I KOREKTA ISTNIEJACYCH ROWÓW**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i profilowaniem rowów dla przebudowy drogi gminnej

#### **1.2. Zakres stosowania**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy oczyszczaniu rowów, pogłębianiu, profilowaniu dna i skarp rowów oraz korekty przebiegu rowów, wg lokalizacji podanej w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami polskimi i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST "Wymagania ogólne",

### **2. Materiały**

Materiały nie występują.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w "Wymagania ogólne",

#### **3.2. Sprzęt do profilowania rowów**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub przy zastosowaniu koparki o szerokości łżyki dostosowanej do szerokości dna rowu.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne warunki transportu podano w ST "Wymagania ogólne"

#### **4.2. Transport materiałów**

Materiały pochodzące z oczyszczenia i profilowania rowów należy przewozić transportem samochodowym na odkład, na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST "Wymagania ogólne"

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Czyszczenie, pogłębianie i profilowanie rowów drogowych

Wykonawca z dużą starannością oczyści ręcznie lub przy pomocy specjalistycznego sprzętu rowy z drobnej roślinności (trawy, chwasty krzaki), namulów i innych zanieczyszczeń stałych. Następnie należy dokonać profilowania rowu nadając odpowiednie rzędne, spadek podłużny i kształt zgodny z danymi lub założeniami podanymi w Dokumentacji Projektowej. W ramach tych prac należy wykonać niezbędne roboty: zdjęcie humusu, roboty ziemne i humusowanie z obsianiem.

Wydobyte materiały stanowią własność Wykonawcy, który powinien zapewnić ich ewentualną utylizację. Materiały te należy załadować na środki transportu i odwieźć na miejsce odkładu zaakceptowane przez Inżyniera.

Roboty ziemne należy wykonywać ze szczególną ostrożnością ze względu na uzbrojenie podziemne.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST "Wymagania ogólne"

#### **6.2. Sprawdzenie wykonania robót**

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów i zgodności wykonywanych robót z ustaleniami z Dokumentacją Projektową i ST.

W zależności od badanych cech, sprawdzenia dokonuje się wizualnie lub przez pomiar.

Kontrola oczyszczenia polega na sprawdzeniu kompletności robót.

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

1 m (metr) oczyszczonego, pogłębnego i wyprofilowanego rowu drogowego,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne"

### **9. Przepisy związane**

Nie występują.



## **06.06.01. POBOCZA Z TŁUCZNIAMI KAMIENNEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem poboczy na drodze gminnej

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie poboczy z tłucznia:

1. Pobocza z tłucznia kamiennego do 63 mm z klincem - gr. 20 cm
2. Wykonanie i wypełnienie wykopu szer. 0.5m kruszywem nielasującym się - tłuczniem 31,5-63 w geowłókninie separująco - filtrującej (dren) zgodnie z dokumentacją projektową

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne"

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodność z przedmiarem robót, SST oraz z zaleceniami Zamawiającego.

### **2. MATERIAŁY**

Pobocza należy wykonać z tłucznia kamiennego do 63mm z frakcją klinującą. Dren należy wykonać kruszywem nielasującym się - tłuczniem 31,5-63 w geowłókninie separująco - filtrującej.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. Wykonawca przystępując do robót musi się wykazać możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparko-ladowarka
- walec wibracyjny
- zagęszczarka wibracyjna
- sprzęt do prac ręcznych

### **4. TRANSPORT**

Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpyleniem, zanieczyszczeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Pobocze należy wykonywać warstwowo. Po wykonaniu warstwy wyrównawczej pobocze należy uzupełnić kruszywem gr. 20 cm.

Warstwę można rozkładać przy pomocy koparko-ladowarki lub ręcznie. Wyprofilowaną warstwę należy zagęścić przy użyciu małych walców lub zagęszczarek wibracyjnych. Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony wg normy BN-77/8931-12 winien wynosić  $I_s = 1.03$ . Spadki poprzeczne na poboczu ziemnym muszą wynosić 4% z tolerancją 1%.

Dren wykonywać w przygotowanym wykopie poprzez ułożenie geowłókniny i wypełnienie jej narzutem kamiennym.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola polega na sprawdzeniu jakości użytych materiałów i prawidłowości wykonania robót oraz zgodności spadków poprzecznych z projektowanymi.

Częstość badań

- spadki poprzeczne - co 50m

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup> wykonanego pobocza i 1m<sup>2</sup> wykonanego drenu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór uzupełnienia poboczy powinien być wykonany na zasadach odbioru końcowego wg D-00.00.00. Należy sprawdzić ilości i zgodności wykonanych robót z przedmiarem robót i wymaganiami SST, sprawdzeniu dokumentów wykonawczych oraz bezpośrednim sprawdzeniu spadków, wizualnej ocenie wykonanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z SIWZ

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

PN-B-06714 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia

PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek

BN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek

BN-64/8831 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne

BN-70/8931-05 Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem poziomym

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonywania robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego:

a) cienkowarstwowego uszorstnionego - linie ciągłe, linie przerywane, strzałki i inne symbole.

wg zakresu określonego w Dokumentacji Projektowej i uzgodnionego z Zamawiającym.

#### 1.4. Określenia podstawowe

##### 1.4.1 Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii

ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. **Znaki podłużne** – linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

1.4.3. **Strzałki** – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. **Znaki poprzeczne** – znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

1.4.5. **Znaki uzupełniające** – znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

1.4.6. **Materiały do poziomego znakowania dróg** – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia. Materiały te powinny być odbłaskowe.

1.4.11. **Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz

ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### 2. Materiały

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

W ofercie oraz przed rozpoczęciem robót Wykonawca ma obowiązek przedstawić Aprobaty Techniczne IBDiM na wybrane przez siebie materiały.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów.

Wykonawca zapewni, że składowane materiały będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowają swoją jakość i właściwość do robót i będą dostępne dla Zamawiającego.

Żaden materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać Aprobata Techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów. Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

W tabeli 1 podano zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowania poziomego.

Tabela nr 1

Lp.	Wymagania	Wymagania		
		farby	prefabrykowane taśmy odbłaskowe	masy chemoutwardzalne termoplasty
1	Grubość warstwy na mokro Grubość warstwy z „baretkami”	0,3-0,8 mm	do 5 mm	0,9 – 5 mm min. 5 mm
2	Twardość wg skali LPC po: a) 6 miesiącach b) 12 miesiącach c) 24 miesiącach	min. 8 min. 6 -	min. 8 min. 8 min. 6	min. 8 min. 6 min. 6
3	Barwa oznakowania określona współczynnikiem luminacji : a) w stanie świeżym do 10 dni b) 6 miesiącach c) 12 miesiącach	min. 0,65 min. 0,45 min. 0,30	min. 0,60 min. 0,32 min. 0,30	min. 0,60 min. 0,32 min. 0,30
4	Powierzchniowy współczynnik odbłasku RL mierzony w mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> : a) w stanie świeżym do 10 dni b) 6 miesiącach c) 12 miesiącach d) 24 miesiącach	min. 300 min. 250 min. 100 -	min. 600 min. 300 min. 250 min. 150	min. 400 min. 200 min. 150 min. 100

5	Czas schnięcia (wg ASTM D 711-84) gwarantowany przez producenta (dopuszczenie do ruchu pojazdów po wykonanym oznakowaniu poziomym)	max. 30min	max. 30min	max. 30 min.
6	Wskaźnik szorstkości SRT	min. 45	min. 45	min. 45

## 2.2. Farby - oznakowanie cienkowarstwowe

Biała farba drogowa na bazie rozpuszczalników, jednoskładnikowa stosowana na zimno. Farba musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz musi być umieszczona na liście preferencyjnej materiałów do cienkowarstwowego znakowania dróg, opracowanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych. Rozpuszczalnik - do rozcieńczania farby wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta farby i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym w danym dla farby Przy myciu sprzętu do znakowania mogą być użyte inne rozpuszczalniki.

Wymagany okres gwarancji - 1 rok oraz spełnienie w tym okresie wymagań podanych w tablicy I koi. 3 pozycje: 2c; 3c, 4c

## 2.3. Materiał odbłaskowy

Odblask farby uzyskuje się przez, posypanie jej powierzchni, bezpośrednio po naniesieniu. mikrokulkami szklanymi. Mikrokulki szklane powinny charakteryzować się uziarnieniem 100-600 mikrometrów lub 125-630 mikrometrów. Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone w celu wyeliminowania trudności przy ich rozsypaniu. Mikrokulki muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnik załamania światła - ponad 1,50,
- odpornością na wodę i chlorek sodowy,
- zawartością kulek z defektami mniejszą od 20%.

## 2.4. Przechowywanie, transport i składowanie materiałów

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

Materiały do znakowania poziomego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w warunkach odpowiadających zaleceniom producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

Materiały do poziomego znakowania dróg powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być zgodne z PN-O-79252 a ponadto na każdym opakowaniu powinien być umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału,
- masę brutto i netto,
- numer partii i data produkcji,
- informacje o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## 2.5. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97

## 2.6. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 m. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97

## 2.7. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

## 2.8. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem

każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-97 ,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 ,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności, wg POD-97 .

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm), wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punktach od 2.1 do 2.6. i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.00 . "Wymagania ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Do wykonania oznakowania poziomego należy stosować następujący sprzęt:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- sprężarek,
- malowarki zintegrowane z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi, do wykonania oznakowania cienkowarstwowego,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez inżyniera.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

#### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach gwarantujących szczelność bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST 00.00.00 . "Wymagania ogólne" pkt.5.

#### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 10°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

#### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do instrukcji Inżyniera oraz „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją

projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

#### **5.6. Wykonanie oznakowania poziomego cienkowarstwowego**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy

Wykonywane oznakowanie musi posiadać wymiary zgodne z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami umieszczania ich na drogach” oraz musi być wykonywane z zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszelkie niezgodności (długość linii, szerokość niewłaściwe linie) w malowaniu spowodowane błędami Wykonawcy zostaną zatarte na jego koszt.

#### **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej. Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 . "Wymagania ogólne" pkt. 6.

#### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

#### **6.3. Kontrola wykonywanego oznakowania poziomego**

Wymagania wobec oznakowania poziomego przedstawiono w tablicy 1.

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

sprawdzenie oznakowania opakowań,  
wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,  
pomiar wilgotności względnej powietrza,  
pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

pomiar grubości warstwy oznakowania - co najmniej 1 badanie na 500 m<sup>2</sup> oznakowania,  
pomiar poziomych wymiarów oznakowania w zgodności z Dokumentacją Projektową oraz „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”.

W czasie nanoszenia prefabrykowanej taśmy odbłaskowej należy kontrolować przyczepność taśmy do nawierzchni, aby nie nastąpiło jej lokalne odrywanie. W przypadku miejscowego oderwania taśmy Wykonawca uzupełni jej brak.

Spadek odbłaskowości taśmy w okresie gwarantowanej trwałości (tj. przez okres 5 lat) poniżej wartości minimalnych wymaga ponownego naniesienia taśmy przez Wykonawcę. Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.2.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wątpliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### **6.4. Tolerancje**

Dopuszcza się następujące tolerancje w wykonaniu oznakowania poziomego:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż + 5 mm,

- długość linii - 50 mm ,
- długość cyklu złożonego z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż 50 mm długości wymaganej,
- rozstaw punktów narożnikowych (strzałki, litery, cyfry) - odchyłki od wymaganego wzoru nie mogą przekraczać 50 mm dla wymiaru długości.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-0-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie.

### **10.2. Inne dokumenty**

„Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”, Dz. Ustaw nr 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003r.

LCPC. "Skala wzorców do oceny trwałości poziomego oznakowania”.

Warunki techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, instrukcje. Zeszyt Nr 55. IBDiM, Warszawa 1997 r.

## D.07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu oznakowania pionowego:

a) ustawienie słupków z rur stalowych Ø 70mm (do przymocowania znaków drogowych),

b) przymocowanie tarcz znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków,

zgodnie z zakresem i lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy, z naniesionym na niej odblaskowym licem, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. **Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego odblaskowe lico znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

1.4.3. **Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku jest wykonane z folii odblaskowej, na powierzchni, której naniesiona jest treść przy użyciu transparentnych farb sitodrukowych bądź transparentnych kolorowych folii ploterowych. W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. **Konstrukcja wsparcia znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.)

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami z definicjami podanymi w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

#### 2.2. Materiały do oznakowania pionowego

Materiałami do wykonania oznakowania pionowego według zakresu określonego w Dokumentacji Projektowej są:

- prefabrykaty betonowe lub beton wykonywany "na mokro" do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków,
- konstrukcje wsporcze,
- tarcze znaków,
- folie odblaskowe, transparentne farby sitodrukowe, transparentne kolorowe folie ploterowe,
- materiały do montażu znaków
- elementy łączące tarcze znaków i tablic ze słupkami nośnymi,

Wszystkie znaki pionowe, wymienione w Dokumentacji Projektowej będą zamówione u producenta posiadającego certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” dla produkcji pionowego oznakowania dróg, a także gwarantującego trwałość znaków w okresie odpowiednim do typu folii odblaskowej użytej do wykonania lica znaku. I tak dla lic znaków wykonanych z folii odblaskowej typu 1, minimalna trwałość znaków wyniesie 7lat, dla lic znaków wykonanych z folii odblaskowej typu 2, minimalna trwałość znaków wyniesie 10 lat, a dla lic znaków wykonanych z folii odblaskowej typu 3 (pryzmatycznej), minimalna trwałość znaków wyniesie 12 lat. Powyższe wymagania będą obowiązujące w przypadku wykonania tarcz znaków z aluminium. W przypadku wykonania tarcz znaków z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo, maksymalna wymagana gwarantowana trwałość znaków wynosi 5 lat. Każdy materiał użyty do wykonania i zamocowania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN), będzie posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Dotyczy to zwłaszcza folii odblaskowych użytych do wykonania odblaskowych lic znaków. Nie wymaga się Aprobat Technicznych dla transparentnych farb sitodrukowych lub transparentnych kolorowych folii ploterowych, wykorzystywanych do wykonania kolorowych powłok lica znaku i stanowiących jego treść. Wybór tych materiałów będzie zgodny z zaleceniami producenta użytej folii odblaskowej.

##### 2.2.1. Fundamenty znaków

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego zostaną wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż B-20 spełniającego wymagania zgodnie z PN-EN 206-1:2000, a zbrojenie stalowe będzie zgodne z normą PN- 84/B-03264. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych będzie zgodne z normą PN-85/13-03215. Posadowienie fundamentów powinno być wykonane na głębokości poniżej przemarzania gruntu.

Fundamenty dla znaków A-D i F należy wykonać z betonu B-20 według KPED karta nr 03.67.

Cement stosowany do betonu w fundamencie znaku powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2000.

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN- 86/B- 06712.

Woda do betonu powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami normy PN- 88/B- 32250.

Beton w fundamentach powinien być klasy co najmniej B-20, zgodnie z PN-EN 206-1:2000.

Prefabrykaty betonowe do zamocowania słupków i konstrukcji wsporczych w gruncie, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wymiary fundamentów pod słupki do znaków drogowych powinny być zgodne z KPED - karta 03.67. Sposób połączenia słupka z prefabrykatem wykonawca uzgodni z Inżynierem.

##### 2.2.3. Rury i kształtowniki na słupki i konstrukcje do znaków

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań.

Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.



Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym.

Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

Tablica 1A.

Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09	1,25 %	15 %
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,6		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,4		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,5		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,5		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,4		

Tablica 1B. Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401

Wymiary ramion mm	Grubość ramienia mm	Masa 1 m kątownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			długości ramienia	grubości ramion
40 x 40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	1	0,4
45 x 45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	1	0,4
50 x 50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	1,5	0,5
60 x 60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	1,5	0,5
65 x 65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62	1,5	0,5
75 x 75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00	1,5	0,5
80 x 80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90	1,5	0,5
90 x 90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	1,5	0,5
100 x 100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80	2	0,6

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwałowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obróbka powierzchni powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020- tablica 1A lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Tablica 1C. Podstawowe własności kształtowników według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, w mm						Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grub. lub średnicy w mm	
	do 40	od 40 do 65	od 65 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 lub PN-M-69430, względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać

wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą. Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

Do każdej partii dla rur i kształtowników wytwórca powinien dostarczyć "zaświadczenie o jakości" stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy, zawierające co najmniej: nazwę lub znak towarowy wytwórcy, oznaczenie wyrobu i stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy. Powłoka metalizacyjna cynkowa na konstrukcjach wsporczych do znaków powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02, w warunkach umiarkowanych wynosi 120 m.

#### 2.2.4. Materiały na tarcze znaków

##### 2.2.4.1. Znaki o jednolitej konstrukcji tarcz

Do znaków o jednolitej konstrukcji tarcz należą wszystkie znaki grup A-D i F. Znaki, których wymiary nie uzasadniają podziału na panele powinny być wykonane jako jednolite z podwójnie zagiętymi krawędziami na całym obwodzie, bez osłabiających nacięć i przewężeń na narożach, z zachowaniem wszystkich innych warunków jak dla tarcz panelowych.

##### 2.2.5. Materiały odblaskowe na tarczach znaków

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się trwałe naniesienie na powierzchnię tarczy znaku odblaskowego lica znaku.

Materiały odblaskowe użyte do wykonania znaków drogowych powinny posiadać Aprobatę Techniczną (za wyjątkiem transparentnych kolorowych farb sitodrukowych lub transparentnych kolorowych folii ploterowych, których dobór powinien być zgodny z zaleceniami producenta folii odblaskowej w celu zapewnienia maksymalnej trwałości kolorowych transparentnych powłok na powierzchni folii odblaskowej).

Jako materiały odblaskowe będą stosowane:

- folie odblaskowe typu 1,
- folie odblaskowe typu 2,
- folie odblaskowe typu 3 (pryzmatyczne),

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od powierzchni tarczy bez jej uprzedniego zniszczenia folii. Przy wykonywaniu kolorowych, transparentnych powłok na powierzchni lica znaku (wykonywaniu treści lica) należy skonsultować z producentem folii odblaskowej technologię oraz materiały związane z operacjami sitodruku bądź wykonywania transparentnych kolorowych powłok ploterowych, w celu zapewnienia ich optymalnej trwałości i chemicznej kompatybilności z powierzchnią folii odblaskowej.

Okresy trwałości lica znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych:

- 7 lat dla lic wykonanych z folii typu 1,
- 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2,
- 12 lat dla lic wykonanych z folii typu 3.

W przypadku wykonania tarczy znaku z aluminium, podane wyżej okresy trwałości lica znaku w zależności od typu zastosowanej folii odblaskowej są zarazem okresami trwałości znaku. W przypadku wykonania tarczy znaku z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo, wymagany okres trwałości znaku wynosi 5 lat.

Powierzchnia tarczy znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni tarczy znaku.

Dokładność odwzorowania rysunku symboli na powierzchni lica znaku powinna być taka, aby wady konturów tych symboli, które mogą powstać przy nanoszeniu transparentnej kolorowej farby sitodrukowej na odblaskową powierzchnię folii nie były większe niż:

- 0,5 mm dla znaków średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Połączenie folii odblaskowej z tarczą znaku nie może wykazywać żadnych odklejeń i rozwarstwień między folią a tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Tylna strona płyty znaków odblaskowych musi być zabezpieczona farbą nieodblaskową barwy ciemnoszarej. Grubość powłoki farby powinna wynosić min. 20 m.

##### 2.2.5.1 Barwa

Odblaskowe znaki drogowe pionowe, wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, spełnią niżej podane wymagania, obowiązujące dla znaków nowych, przed ich zamontowaniem na drodze.

Lica znaków drogowych powinny spełniać wymagania fotometryczne i kolorymetryczne w zakresie odblaskowości i barwy. Wartości współrzędnych chromatyczności (x,y) wyznaczających punkty narożne pól tolerancji barwnych dla poszczególnych typów folii odblaskowych oraz powłok kryjących wraz z wartościami współczynników luminancji dla znaków nowych zostały podane w tabelach 1 i 2.

**Tabela 1D**

Minimalne wartości współczynnika oraz wartości współrzędnych chromatyczności (x,y) punktów narożnych pól tolerancji barw dla folii odblaskowych typu 1 i 2 dla odblaskowych znaków drogowych pionowych, w okresie ich wymaganej trwałości:

Barwa lica znaku		Współrzędne punktów narożnych				Minimalna wartość współczynnika luminancji		
		1	2	3	4	folia typu 1	folia typu 2	folia typu 3
Biała	x	0,350	0,300	0,285	0,335	0,35	0,27	0,40
	y	0,360	0,310	0,325	0,375			
Żółta	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,27	0,16	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534			
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655	0,05	0,03	0,03
	y	0,265	0,236	0,341	0,345			
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026	0,04	0,03	0,03
	y	0,703	0,409	0,362	0,399			
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01	0,01	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038			
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570	0,15	0,14	
	y	0,390	0,375	0,404	0,429			
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558	0,03	0,03	
	y	0,397	0,429	0,373	0,394			
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335	0,12	0,12	
	y	0,360	0,310	0,325	0,375			

Pomiary zostaną przeprowadzone sferycznym spektrokolorymetrem w geometrii pomiaru 45°/0° dla 2°obserwatora, przy zastosowaniu standardowego, polichromatycznego źródła światła CIE D65, zdefiniowanego w publikacji CIE Nr 15.2 - 1986.

**Tabela 2**

Wartości współrzędnych chromatyczności (x,y) punktów narożnych pól tolerancji barw i współczynnika luminancji dla powłok kryjących:

Barwa lica znaku		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych pól tolerancji barw				Wartość współczynnika luminancji	
		1	2	3	4	min.	max.
Szara	x	0,305	0,350	0,340	0,295	0,08	0,10
	y	0,315	0,360	0,370	0,325		
Czarna	x	0,300	0,385	0,345	0,360	-	≤0,02
	y	0,270	0,335	0,395	0,310		

Pomiary zostaną przeprowadzone sferycznym spektrokolorymetrem w geometrii pomiaru 45°/0° dla 2°obserwatora, przy zastosowaniu standardowego, polichromatycznego źródła światła CIE D65, zdefiniowanego w publikacji CIE Nr 15.2 - 1986

#### 2.2.5.2. Odblaskowość znaków

Odblaskowe znaki drogowe pionowe, wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, spełnią niżej podane wymagania, obowiązujące dla znaków nowych, przed ich zamontowaniem na drodze.

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku dla folii odblaskowych typu 1 i 2 i 3 przyzmatycznej naniesionych na tarcze znaków nowych zostały określone w tabelach: 3, 4, 5.

Folie odblaskowe wszystkich typów użyte do wykonania lic znaków powinny spełniać odpowiednio wymagania podane w tabelach 1D, 3, 4, a powłoki kryjące powinny spełniać odpowiednio wymagania określone w tabeli 2.

W zależności od typu folii odblaskowej użytej do wykonania lica znaku wymagane współczynniki odbłasku R' dla znaków używanych w całym okresie ich gwarantowanej trwałości zostały określone w tabeli 6.

**Tabela nr 3**

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku R' w [cd/ lx / m<sup>2</sup>] dla lic znaków wykonanych z folii odblaskowej typu 1 mierzone dla standardowego źródła światła CIE typu A.

Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β <sub>1</sub> (β <sub>2</sub> =0)	Barwa lica znaku						
		Biała	Żółta	Czerwona	Zielona	Niebieska	Brązowa	Pomarańczowa
0,2°	5°	70	50	14,5	9	4	1,0	25
	30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	7
	40°	10	7	2	1,5	0,5	0,1	2,2
0,33°	5°	50	35	10	7	2	0,6	20
	30°	24	16	4	3	1	0,2	4,5
	40°	9	6	1,8	1,2	0,4	-	2,2
2,0°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	-	-	0,4

**Tabela nr 4**

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku  $R'$  w  $[cd/lx / m^2]$  dla lic znaków wykonanych z folii odbłaskowej typu 2, mierzone dla standardowego źródła światła CIE typu A.

Kąt obserwacji $\alpha$	Kąt oświetlenia $\beta_1$ ( $\beta_2=0$ )	Barwa lica znaku						
		Biała	Żółta	Czerwona	Zielona	Niebieska	Brązowa	Pomarańczowa
0,2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5,0	29
0,33°	5°	180	122	25	21	14	8,5	65
	30°	100	67	14	12	8	5,0	40
	40°	95	64	13	11	7	3,0	20
2,0°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,2	0,9
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	-	-	0,8

**Tabela nr 5**

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku  $R'$  w  $[cd/lx / m^2]$  dla lic znaków wykonanych z folii odbłaskowej typu 3 pryzmatycznej, mierzone dla standardowego źródła światła CIE typu A.

Kąt obserwacji $\alpha$	Kąt oświetlenia $\beta_1$ ( $\beta_2=0$ )	Barwa lica znaku				
		Biała	Żółta	Czerwona	Zielona	Niebieska
0,2°	5°	430	350	110	45	22
	30°	235	190	60	25	10
	40°	150	125	40	15	6
0,33°	5°	275	220	70	32	17
	30°	170	140	40	19	7
	40°	35	30	10	3.5	1.5
1,0°	5°	75	58	20	9	4
	30°	42	35	11	5	2.5
	40°	10	8.8	3	1.6	0.7

**Tabela nr 6**

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku  $R'$  w  $[cd/lx / m^2]$  dla lic odbłaskowych znaków w całym okresie ich gwarantowanej trwałości.

Barwa lica znaku	Typ odbłaskowości / wartość $R'$		
	Kąt obserwacji $\alpha = 0,20^\circ$ , Kąt oświetlenia $\beta_1 = 5^\circ$ ( $\beta_2 = 0^\circ$ ), Kąt obrotu $\epsilon = 0^\circ$		
	typ 1	Typ 2	typ 3
	7 lat	10 lat	12 lat
Biała	25	126	400
Żółta	17	84	330
Czerwona	5	17	107
Zielona	3	15	38
Niebieska	1	10	22
Pomarańczowa	10	45	-
Brązowa	0,3	5	-
Szara	15	63	-

Wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku mierzone dla transparentnych kolorowych powłok naniesionych na białą folię odbłaskową przy pomocy techniki sitodruku lub transparentnych kolorowych folii ploterowych nie będą niższe niż 70% wartości uzyskanych dla odpowiednich kolorów folii odbłaskowej typu 2.

Wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku mierzone dla czerwonej transparentnej powłoki sitodrukowej naniesionej na żółtą folię odbłaskową typu 2 nie będą niższe niż 50% wartości uzyskanych dla czerwonej folii odbłaskowej typu 2.

#### 2.2.6. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe do konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty itp. powinny być czyste, gładkie bez pęknięć, naderwań i wypukłych karbów. Elementy zastosowane do montażu znaków i tablic, oraz sposób montażu, powinny umożliwić demontaż tarcz, znaków i tablic dla pracowników administratora drogi; dla konserwacji, lub wymiany uszkodzonych części znaku.

#### 2.2.7. Nadawanie znakom cech identyfikacyjnych

Każdy znak przeznaczony do montażu będzie posiadać na tylnej stronie tarczy naniesione w sposób trwały i czytelny następujące informacje:

14. datę produkcji znaku

15. nazwę lub znak handlowy Wykonawcy znaku

16. nazwę lub znak handlowy producenta użytej folii odblaskowej
17. okres gwarancji odpowiedni dla użytego typu folii odblaskowej lica znaku i materiału tarczy znaku (tj. 10 lub 12 lat)
18. nazwę inwestora o treści – GDDKiA O/Warszawa

Napisy muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego mogą być wykonane przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

#### **4.2. Transport znaków**

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i osprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki, itp.), folie, elementy odblaskowe, farby powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Zgodnie z zapisami 00.00.00 pkt 1.5.2.1 Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem projekty fundamentów konstrukcji wsporczych dla oznakowania pionowego oraz projekty szczegółowe tablic drogowych.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj., jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni lub krawędzi pobocza umocnionego,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”, Dz. Ustaw nr 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003r.

#### **5.3. Prefabrykaty betonowe**

Dna wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie pomiędzy ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub może być wyniesiona nie wyżej niż 3 cm.

#### **5.4. Konstrukcje wsporcze znaków**

Przed przystąpieniem do robót, jeśli zachodzi potrzeba, Wykonawca opracuje projekt roboczy konstrukcji wsporczych oraz ich ustawienia wraz z fundamentowaniem. Projekt powinien uwzględniać zalecenia konkretnego producenta materiałów i warunki miejscowe.

W przypadku konstrukcji wsporczych, należy stosować łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu. W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m. Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku. Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanymi. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

Konstrukcje wsporcze dla zestawu maksymalnie posiadającego dwie tarcze na jednym słupku należy wykonać z rury wg tablicy 1A o śr. 70 mm.

Konstrukcje wsporcze dla pozostałych zestawów znaków - słupki, słupy, wysięgniki, powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Dopuszcza się tolerancje:

odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,

odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2\text{cm}$ , odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni lub utwardzonego pobocza, nie więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ .

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych. Sposób połączeń tarczy znaku lub konstrukcji wsporczej z komorą lub oprawą w której znajdują się urządzenia elektryczne powinien gwarantować stopień IP-54 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych,

#### **5.5. Tarcze znaków**

Jeśli zajdzie potrzeba, Wykonawca wykona projekty robocze treści tablic dla potrzeb zamówienia u producenta.

Płyty znaków powinny być wykonane jako jednolite. Znaki drogowe składane z kilku segmentów mogą być wykonywane tylko dla tablicowych znaków informacyjnych - tablice przeddrogowskazowe, drogowskazy tablicowe, tablice kierunkowe.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Zamocowanie znaków odblaskowych do konstrukcji wsporczych powinno być wykonane w taki sposób, aby nie przewiercać otworów mocujących w tej części tarczy znaku, na której znajduje się treść znaku. Nie dopuszcza się umieszczania śrub mocujących przez odblaskową tarczę znaku.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić dokumenty wymienione w pkt 2.2. na materiały do akceptacji Inżyniera.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych,
- widoczność znaków w dzień,
- widoczność i odblaskowość znaków w nocy (wizualnie).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Nie dotyczy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg SIWZ

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| 2. | PN-EN-197-1   | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.   |
| 3. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| 4. | PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.  |
| 5. | PN-84/H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.   |
| 6. | PN-77/H-82200 | Cynk   |
| 7. | PN-91/H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.   |
| 8. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania. |

### **10.2. Inne dokumenty**

9. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”, Dz. Ustaw nr 220, poz. 2181z dnia 23.12.2003r.

**D.08.02.02 NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej gr 8 cm - progów zwalniających

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”,

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, częścią rysunkową Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. Materiały****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

**2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym**

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1338 zgodnie z poniższymi wskazaniem:

Lp	Cecha	Załącznik Normy	Wymaganie
	Kształt i wymiary		
1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, dla grubości: < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość, szerokość, grubość  ± 2,0 mm, ± 2,0 mm, ± 3,0 mm, ± 3,0 mm, ± 3,0 mm, ± 4,0 mm, Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna nie przekraczać 3 mm
2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki przekraczają 300 mm), przy długości pomiarowej:	C	Maksymalna (w mm): 300 mm – wypukłość 1,5; wklęsłość 1,0 400 mm – wypukłość 2,0; wklęsłość 1,5
3	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
4	Odporność na zamrażanie/rozmrzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia nie więcej niż 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>
5	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik powyżej 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania.
6	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 2.2. oraz istnieje konserwacja
7	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia zał. H normy)	G i H	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe ≤ 23 mm</li> <li>Pomiar wykonany na tarczy Bohmego wg zał. H normy (badanie alternatywne) ≤ 20 000 mm<sup>3</sup>/5 000 mm<sup>2</sup></li> </ul>

8	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	<p>a. jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawająca odporność</p> <p>b. jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość mierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)</p>
---	------------------------------------	---	--

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).  
 Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

### 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-B-06712, wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-B-06712, wody wg PN-EN 1008.
- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe, lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo - piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3, lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

### 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe i płyty chodnikowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą). Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach – dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania wykonywania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 5.2. Podłoże

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwę betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi Specyfikacjami Technicznymi.

### 5.4. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Ustawianie krawężników i obrzeży powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D.08.01.01 „Krawężniki” oraz D.08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji



krawężników lub obrzeży.

## **5.5 Podsyпка**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową przewiduje się wykonanie podsyпки cementowo – piaskowej. Podsyпkę cementowo - piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

W praktyce, wilgotność układanej podsyпки powinna być taka, aby po ściśnięciu podsyпки w dłoni podsyпка nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsyпка rozsypywała się. Rozścielenie podsyпки cementowo - piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsyпка powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi lub zagęszczarkami wibracyjnymi).

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsyпce.

Dopuszczalnie odchyłki od zaprojektowanej grubości podsyпки nie powinny przekraczać  $\pm 1 \text{ cm}$ .

## **5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

### **5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz deseniu ich układania**

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz desień ich układania powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania ZAMAWIAJĄCEMU.

### **5.6.2. Warunki atmosferyczne**

Nawierzchnię na podsyпce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

### **5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsyпка zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane.

### **5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek**

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane poprzez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

### **5.6.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt  $45^\circ$ , a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo - piaskową, spełniającą wymagania pkt.2.3.2.

Zaprawę cementowo - piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczką z piorami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp. Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

W przypadku układania kostek na podsyпce cementowo - piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo - piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkt.2.3.3.

## **5.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu**

Nawierzchnię na podsyпce cementowo - piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo - piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż  $15^\circ\text{C}$ ) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
  - aprobatę techniczną,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
  - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pkt.2.2.1.7.
- b) w zakresie innych materiałów

- ew. badania właściwości kruszyw, piasku, wody, itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z Dokumentacją Projektową i specyfikacją	Wg pkt 5.5, odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
2	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z Dokumentacją Projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone gcodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: $\pm 1$ cm, -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łąką czterometrową)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Nierówność do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Prześwity między tatrą a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3 %
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	li) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 5.7.5
	i) sprawdzenie koloru i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg decyzji Inżyniera

Z uwagi na niewielki zakres robót, częstotliwość badań i pomiarów pozostawia się do decyzji Inżyniera.

### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni / betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, pęknięć, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia krawędzie chodnika	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg lab. 2, Ip. 2b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w lab. 2, lp. 2c do 2g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pkt.5.7.5.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 5) PN-EN 197-1     | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku   |
| 6) PN-EN 1338      | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań  |
| 7) PN-EN 1339      | Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań   |
| 8) PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych   |
| 9) PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek  |
| 10) PN-EN 1008     | Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 11) BN-88/6731-08  | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 12) BN-64/8931-01  | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego   |
| 13) BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |

## **D.08.00.00. ZIELEŃ**

### **1.WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące zagospodarowania zieleni związane z przebudową ulicy

#### **1.2.Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

1. Zabezpieczenie drzew w trakcie budowy
- 2.Plantowanie terenu
3. Humusowanie
4. Zagospodarowanie zieleńców

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00. „Wymagania Ogólne”

### **2.MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

##### **zabezpieczenia drzew:**

deski lub maty słomiane, taśma podtrzymująca

##### **zieleniec:**

humus – gr. warstwy humusu 10 cm, mieszanka traw -nasiona traw w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

#### **2.3. Wymagania**

##### **zieleniec:**

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

### **3.SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00. „Wymagania Ogólne”

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **zabezpieczenia drzew:**

Na czas prowadzenia prac pnie drzew należy zabezpieczyć otuliną z desek lub matami słomianymi. Zabezpieczenie to powinno spełniać zalecenia:

- wys. nie mniej niż 150 cm;
- dolna część desek powinna opierać się na podłożu;
- oszalowanie należy opasać drutem bądź taśmą podtrzymującą;
- deski powinny przylegać do pnia (dla młodych drzew o małym obwodzie pnia tj. drzewo nr 2 i nr 8 należy zastosować zabezpieczenia drewniane bez bezpośredniego kontaktu z pniem.

##### **Zieleniec:**

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
  - przy zakładaniu trawników krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
  - teren powinien być wyrównany i splantowany,
  - ziemia urodzajna – humus, powinna być rozścielona równą warstwą oraz starannie wyrównana,
  - siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
  - kres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
  - na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 M2,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00. „Wymagania Ogólne”

#### **6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót.

#### **6.2. Kontrola w czasie wykonywanych do robót**

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podane są w ST-00.00. „Wymagania ogólne”

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady płatności podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”

### **10. PRZYPISY ZWIĄZANE** nie dotyczy.